

- Questo compito sarà corretto da un computer, che analizzerà solo le risposte numeriche fornite dallo studente. Fare quindi massima attenzione nei calcoli. La tolleranza prevista è $\pm 5\%$ salvo ove diversamente indicato. I punteggi di ciascuna domanda sono indicati tra parentesi: attenzione, una risposta errata verrà valutata con il numero negativo indicato sempre in parentesi, per scoraggiare risposte casuali: è meglio non rispondere che rispondere a caso!
- Modalità di risposta: scrivere il valore numerico della risposta nell'apposito spazio e barrare la lettera corrispondente.
- Durante la prova scritta è consentito usare solo libri di teoria, strumenti di disegno e scrittura, calcolatrice: non è possibile utilizzare eserciziari o appunti. Il candidato dovrà restituire tutta la carta fornita dagli esaminatori: non è consentito utilizzare fogli di carta propri per svolgere l'elaborato. Candidati scoperti in violazione di questa norma verranno allontanati dalla prova.
- Si assumano i seguenti valori per le costanti che compaiono nei problemi: $m_{terra} = 5.98 \times 10^{24} \text{ Kg}$, costante gravitazione universale $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ Kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$, velocità della luce $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$.

Problema 1: Consideriamo il moto di una particella e i due eventi caratterizzati dal suo passaggio da $\vec{x}_1 = (0, 0, 0) \text{ m}$ e da $\vec{x}_2 = (100.0, 0, 0) \text{ m}$ dopo un intervallo di tempo di $.860 \times 10^{-6} \text{ s}$.

- 1 Calcolare la velocità (in unità di c) del sistema di riferimento inerziale rispetto al quale le coordinate spaziali dei due eventi sono uguali. (3,-1)

$$v/c = \boxed{} \quad \text{A } .718 \quad \text{B } .844 \quad \text{C } .261 \quad \text{D } .929 \quad \text{E } .388$$

- 2 In questo sistema di riferimento, calcolare l'intervallo di tempo tra i due eventi. (2,-1)

$$\Delta t[s] = \boxed{} \quad \text{A } 7.93 \times 10^{-7} \quad \text{B } 2.20 \times 10^{-6} \quad \text{C } 9.33 \times 10^{-7} \quad \text{D } 1.92 \times 10^{-6} \quad \text{E } 3.72 \times 10^{-7}$$

Consideriamo adesso due eventi che descrivono la partenza di due segnali luminosi: il primo dal punto $\vec{x}_1 = (0, 0, 0) \text{ m}$ al tempo zero, e il secondo dal punto $\vec{x}_2 = (150.0, 0, 0) \text{ m}$ al tempo $2.50 \times 10^{-7} \text{ s}$.

- 3 Calcolare la velocità (in unità c) del sistema di riferimento, in moto lungo la direzione \hat{x} , rispetto al quale i due eventi risultano contemporanei. (3,-1)

$$v/c = \boxed{} \quad \text{A } .421 \quad \text{B } .732 \quad \text{C } .249 \quad \text{D } .500 \quad \text{E } .149$$

- 4 In questo sistema di riferimento, calcolare la distanza spaziale tra i due eventi. (2,-1)

$$\Delta s [m] = \boxed{} \quad \text{A } 130 \quad \text{B } 385 \quad \text{C } 179 \quad \text{D } 318 \quad \text{E } 15.4$$

Problema 2: Due palline, di dimensioni trascurabili e massa uguale e pari a $.470 \text{ Kg}$, sono collegate da una molla (rappresentata da una linea spessa in figura) di costante elastica 1.50 N/m e lunghezza a riposo pari a 0.4 m . Il sistema è inizialmente in quiete. Una terza pallina, di dimensioni trascurabili e massa pari a $.300 \text{ Kg}$, viene sparata come mostrato dalla freccia in figura, con velocità pari a 2.00 m/s , contro una delle altre due palline. Le due palline che si urtano rimangono incollate tra di loro.
Si calcoli:

- 1 Quanto è la velocità delle due palline incollate tra di loro, subito dopo l'urto. (2,-1)

$$v [\text{m/s}] = \boxed{} \quad \text{A } 1.94 \quad \text{B } 1.59 \quad \text{C } .210 \quad \text{D } 1.21 \quad \text{E } .779$$

- 2 Quanto è la velocità del centro di massa. (2,-1)

$$v [\text{m/s}] = \boxed{} \quad \text{A } .348 \quad \text{B } .484 \quad \text{C } 1.00 \quad \text{D } 1.10 \quad \text{E } .902$$

- 3 Quale è la minima lunghezza raggiunta dalla molla. (3,-1)

$$l[m] = \boxed{} \quad \text{A } .0563 \quad \text{B } .0167 \quad \text{C } .152 \quad \text{D } .0414 \quad \text{E } .0646$$

